

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-69449(P 2002-69449 A)  
(43) 公開日 平成14年3月8日(2002.3.8)

(51) Int.Cl.  
C09K 19/32  
19/12  
19/14  
19/20  
19/30

識別記号

F I  
C09K 19/32  
19/12  
19/14  
19/20  
19/30

テマコード (参考)  
4H027

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全8頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-255411(P 2000-255411)

(71) 出願人 000002886

大日本インキ化学工業株式会社  
東京都板橋区坂下3丁目35番58号

(22) 出願日 平成12年8月25日(2000.8.25)

(72) 発明者 大西 博之

埼玉県浦和市大原1-8-4

(72) 発明者 竹内 清文

東京都板橋区高島平1-67-12

(72) 発明者 高津 晴義

東京都東大和市仲原3-6-27

(74) 代理人 100088764

弁理士 高橋 勝利

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶組成物及びこれを用いた液晶表示素子

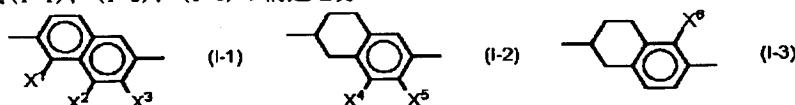
## (57) 【要約】

【課題】 热・光に対して化学的に安定であり、幅広い液晶温度範囲を有し、絶対値の大きな負の $\Delta \epsilon$ を有する低粘性の液晶組成物を提供する。

子内に持つ $\Delta \epsilon$ が負の化合物を含む組成物、また追加の成分として一般式(I-1)、(I-2)、(I-3)の化合物を含有する液晶組成物。

## 【化1】

【解決手段】 一般式(I-1)、(I-2)、(I-3)の構造を分

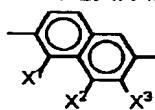


【効果】 絶対値の大きい負の誘電異方性を有し、適切な屈折率異方性、比較的低い粘性、高い相溶性、化学的

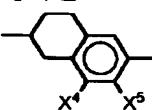
・物理的安定性に優れた液晶組成物が得られること、及び該組成物を用いた優れた液晶表示素子が得られる。

## 【特許請求の範囲】

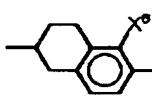
【請求項1】 分子内に一般式(I-1)から(I-3)の構造の少なくとも1つをもつ負の誘電異方性化合物を少なくと



(I-1)



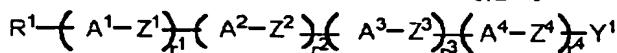
(I-2)



(I-3)

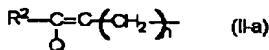
(式中、X<sup>1</sup>からX<sup>6</sup>は各独立して水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、イソシアノ基を表すが、X<sup>1</sup>からX<sup>3</sup>の少なくとも1つ、X<sup>4</sup>、X<sup>5</sup>の少なくとも1つ、及びX<sup>6</sup>は水素原子ではない。)

【請求項2】 誘電率異方性Δεが-1より小さいことを

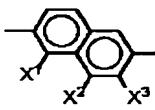


(式中、R<sup>1</sup>及びY<sup>1</sup>は各独立して炭素数1～16のアルキル基、アルキルオキシ基、アルキルオキシアルキル基、炭素数2～16のアルケニル基、炭素原子数3～16のアルケニルオキシ基、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、イソシアノ基又は式(II-a))

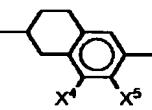
【化3】



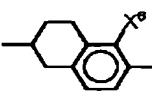
(式中、R<sup>2</sup>は水素原子、ハロゲン原子、炭素数1～15のアルキル基又は炭素数2～15のアルケニル基を表し、Qは水素原子又はハロゲン原子を表し、nは0～10の整数を示し、-(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>-中のメチレン基は酸素原子同士が結合しないことを条件に酸素原子に置換されていてもよい。)を表し、前記のアルキル基中のメチレン基は酸素原子、硫黄原子、チッソ原子、-C≡C-で置換されていても良く、又これらのアルキル基中の1個以上の水素原子はフッ素原子、塩素原子で置換されていても良く、Z<sup>1</sup>、Z<sup>2</sup>、Z<sup>3</sup>及びZ<sup>4</sup>は各独立して、単結合、-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-、-CH=CH-、-C≡C-、-COO-、-OCO-、-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>-、-(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-、-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-、



(I-1)



(I-2)

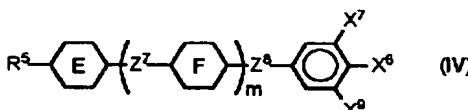
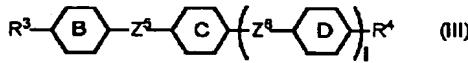


(I-3)

で表される環であるが、環A<sup>1</sup>、環A<sup>2</sup>、環A<sup>3</sup>及び環A<sup>4</sup>のうち少なくとも1つは一般式(I-1)、(I-2)、(I-3)の何れかで表される環であり、r<sup>1</sup>、r<sup>2</sup>、r<sup>3</sup>、r<sup>4</sup>は各独立して、0又は1を表すがr<sup>1</sup>+r<sup>2</sup>+r<sup>3</sup>+r<sup>4</sup>≥2である。)

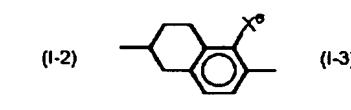
【請求項4】 追加の第二成分として、一般式(III)、(IV)

【化5】

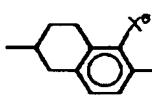


も1種含むことを特徴とする液晶組成物。

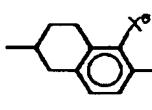
【化1】



(I-1)



(I-2)



(I-3)

特徴とする、負の誘電率異方性を有する請求項1記載の液晶組成物。

【請求項3】 一般式(II)の化合物を少なくとも1種含むことを特徴とする請求項1又は2記載の液晶組成物。

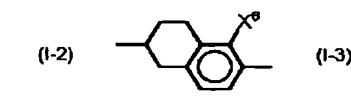
【化2】

(式中、R<sup>1</sup>及びY<sup>1</sup>は各独立して炭素数1～16のアルキル基、アルキルオキシ基、アルキルオキシアルキル基、炭素数2～16のアルケニル基、炭素原子数3～16のアルケニルオキシ基、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、イソシアノ基又は式(II-a))

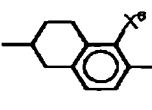
【化3】

(式中、環A<sup>1</sup>、環A<sup>2</sup>、環A<sup>3</sup>及び環A<sup>4</sup>は各々独立してトランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-シクロヘキセニレン基、トランス-1,4-シラシクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基、2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、2-フルオロ-1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、ビシクロ[1.1.1]ペンタン-1,3-ジイル、テトラヒドロピラン-2,5-ジイル、ピリミジン-2,5-ジイル基、ピリジン-2,5-ジイル基、1,3-ジオキサン-2,5-ジイル基、1,3-ジチアノ-2,5-ジイル基、テトラヒドロオピラン-2,5-ジイル基、ナフタレン-2,6-ジイル基、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又は一般式(I-1)、(I-2)、(I-3))

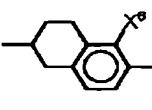
【化4】



(I-1)



(I-2)



(I-3)

(式中、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>はそれぞれ独立的にフッ素置換されていても良い炭素原子数1～16のアルキル基またはアル

コキシリル基、炭素原子数2～16のアルケニル基、炭素原子数3～16のアルケニルオキシ基、または炭素原子数1～10のアルコキシリル基で置換された炭素原子数1～12のアルキル基を表し、環B、環C、環D、環E及び環Fはそれぞれ独立的にフッ素原子により置換されていてもよい1,4-フェニレン基、2-メチル-1,4-フェニレン基、3-メチル-1,4-フェニレン基、ナフタレン-2,6-ジイル基、フェナントレン-2,7-ジイル基、フルオレン-2,7-ジイル基、トランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、トランス-1,3-ジオキサン-2,5-ジイル基、

ピリジン-2,5-ジイル基、ピリミジン-2,5-ジイル基、ピラジン-2,5-ジイル基またはピリダジン-2,5-ジイル基を表し、I<sup>1</sup>、I<sup>2</sup>はそれぞれ独立的に0、1もしくは2を表し、Z<sup>1</sup>、Z<sup>2</sup>、Z<sup>3</sup>、Z<sup>4</sup>はそれぞれ独立的に単結合、-CH=CH-、-C(=O)-、-OCO-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>、-OCH<sub>3</sub>-、-CH<sub>2</sub>O-または-C≡C-を表し、X<sup>a</sup>はシアノ基、フッ素原子、塩素原子、トリフルオロメトキシ基、トリフルオロメチル基、ジフルオロメトキシ基、水素原子、3,3,3-トリフルオロエトキシ基、R'または-OR'を表し、R'は炭素原子数1~12の直鎖状アルキル基または、2~12の直鎖状アルケニル基を表し、X<sup>5</sup>、X<sup>6</sup>は水素原子、フッ素原子または塩素原子を表す。)から選ばれる化合物を1種もしくは2種以上を含有することを特徴とする請求項1、2又は3記載の液晶組成物。

【請求項5】 一般式(I-1)の化合物として、環B、環Cおよび環Dの内少なくとも一つの環が、2-フルオロ-1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基又は2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレン基である化合物を1種もしくは2種以上含有することを特徴とする請求項1、2、3又は4記載の液晶組成物。

【請求項6】 一般式(I-1)、(I-2)、(I-3)の構造をの化合物を少なくとも2種以上含む事を特徴とする請求項1から5の何れか1項に記載の液晶組成物。

【請求項7】 ネマチック相上限温度が65℃以上であり、ネマチック下限温度が-20℃以下であり、屈折率の異方性( $\Delta n$ )が0.05~0.24の範囲であることを特徴とする請求項1から6の何れか1項に記載の液晶組成物。

【請求項8】 誘電率異方性 $\Delta \epsilon$ が-1.5より小さい事を特徴とする請求項1~7の何れか1項に記載の液晶組成物。

【請求項9】 請求項1から8の何れか1項に記載の液晶組成物を用いた液晶表示素子。

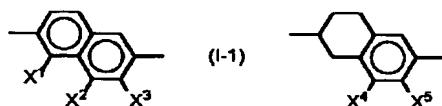
【請求項10】 請求項1から8の何れか1項に記載の液晶組成物を用いたIPSモード又はVAモードの液晶表示素子。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は液晶表示素子に最適な諸物性を有する液晶組成物及びこれを用いた液晶表示素子に関する。

##### 【0002】



(式中、X<sup>1</sup>からX<sup>6</sup>は各独立して水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、イソシアノ基を表すが、X<sup>1</sup>からX<sup>3</sup>の少なくとも1つ、X<sup>4</sup>、X<sup>5</sup>の少なくとも一つ、及びX<sup>6</sup>は水素原子ではない。)

【0006】 ここで、一般式(I-1)、(I-2)、(I-3)の構

【従来の技術】 TN型液晶表示素子やSTN型液晶表示素子では、電圧印加により基板に平行且つ捻れた配向した液晶分子が、垂直に立ち上がることにより捻りが解消されることにより光の明暗をコントロールし表示を行っている。このように液晶分子が初期の捻れ状態から立ち上った状態では、観察者の見る角度により捻れ状態が異なるためコントラスト低下及び色の反転が起こり、実効的な視野角が狭いという問題があった。広い視野角を得る方法として、IPS(インプレーン・スイッチング)方式

10 VA方式、ECB方式が提案されている。このような方式には従来使用されている比誘電率 $\Delta \epsilon$ が正の材料とは異なり、 $\Delta \epsilon$ が負の材料が使用される。表示特性改善のためには、液晶材料として $\Delta \epsilon$ が負で大きいことが要求されている。しかし、 $\Delta \epsilon$ を負で大きくするために液晶分子のラテラル方向に強い極性をもつ置換基をつけると、粘性が増大し、ネマチック上限温度が低下することが多かった。つまり熱・光に対して化学的に安定であり、幅広い液晶温度範囲を有し、絶対値の大きな負の $\Delta \epsilon$ を有する低粘性の液晶組成物は今までに提供されていなかった。

##### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の課題は、上述の不都合を有さないか、又は少ししか有さないと同時に、非常に高い抵抗値、並びに電圧保持率を有する液晶組成物及びその組成物を使用した液晶表示素子を提供することにある。

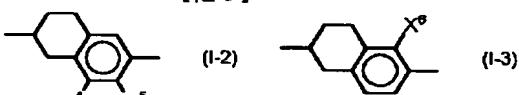
##### 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記課題を解決するために、一般式(I-1)、(I-2)、(I-3)の構造を分子内に持つ化合物を含む組成物、また追加の成分として一般式(I-1)、(I-2)の化合物を含有する液晶組成物は、絶対値の大きい負の誘電異方性を有し、適切な屈折率異方性、比較的低い粘性、高い相溶性、化学的・物理的安定性に優れた液晶組成物が得られること、及び該組成物を用いた優れた液晶表示素子が得られることを見いだし、本発明に至った。

##### 【0005】

【発明の実施の形態】 第1の発明は、分子内に一般式(I-1)から(I-3)の構造の少なくとも1つをもつ化合物を少なくとも1種含むことを特徴とする液晶組成物に関する。

##### 【化6】



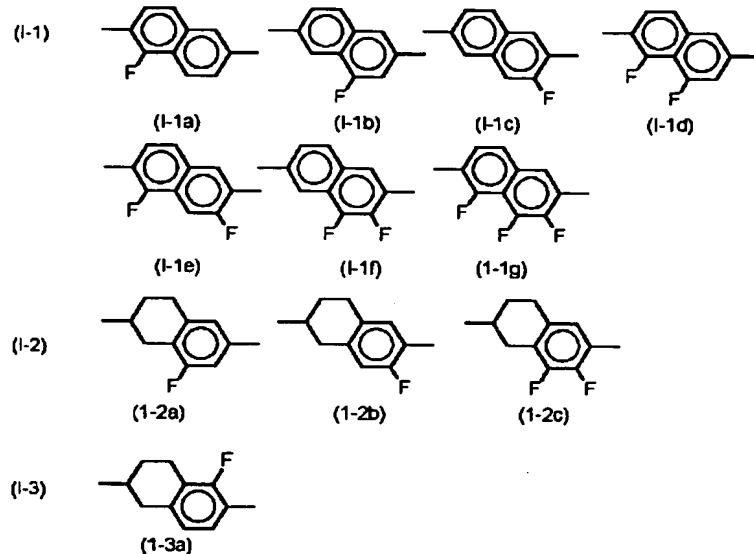
造をもつ負の誘電率異方性化合物から選ばれる化合物を1種もしくは2種以上を含有するが、2種又は3種を含有することが好ましく、特に(I-1)を2種以上含有すること、(I-1)を2種以上、(I-2)を1種以上含有することが好ましい。その含有率は低電圧駆動又は高いネマチック上限温

50

度が要求される場合には5~90質量%が好ましく、駆動電圧、応答速度の好ましいバランスを撮るためにには10~50質量%が更に好ましく、高速応答を望む場合には10~30

質量%が好ましく、一般式(I-1)、(I-2)、(I-3)の構造としては、下記の構造が好ましい。

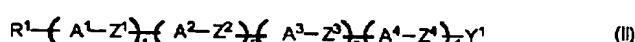
【化7】



【0007】第2の発明は、誘電率異方性 $\Delta \varepsilon$ が-1より小さいことを特徴とする、負の誘電率異方性を有する発明1の液晶組成物に関する。ここで、 $\Delta \varepsilon$ は-1.5より小さいことが好ましく、-2より小さいことが更に好ましい。

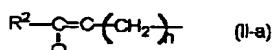
【0008】第3の発明は、一般式(II)の化合物を少なくとも1種含むことを特徴とする発明1又は2の液晶組成物に関する。

【化8】



(式中、 $R^1$ 及び $Y^1$ は各独立して炭素数1~16のアルキル基、アルキルオキシ基、アルキルオキシアルキル基、炭素数2~16のアルケニル基、炭素原子数3~16のアルケニルオキシ基、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、イソシアノ基又は式(I-1-a)

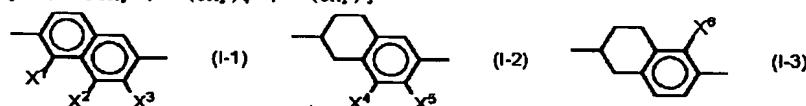
【化9】



(式中、 $R^2$ は水素原子、ハロゲン原子、炭素数1~15のアルキル基又は炭素数2~15のアルケニル基を表し、 $Q$ は水素原子又はハロゲン原子を表し、 $n$ は0~10の整数を示し、 $-(CH_2)_n$ -中のメチレン基は酸素原子同士が結合しないことを条件に酸素原子に置換されていてもよい。)を表し、前記のアルキル基中のメチレン基は酸素原子、硫黄原子、チッソ原子、 $-C \equiv C-$ で置換されていても良く、又これらのアルキル基中の1個以上の水素原子はフッ素原子、塩素原子で置換されていても良く、 $Z^1$ 、 $Z^2$ 、 $Z^3$ 及び $Z^4$ は各独立して、単結合、 $-(CH_2)_2$ -、 $-CH=CH-$ 、 $-C \equiv C-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-(CH_2)_4$ -、 $-(CH_2)_5$ -、

0-、 $-O(CH_2)_2$ -、 $-CH=CHCH_2$ 、 $CH_2-$ 、 $-CH_2CH=CHCH_2-$ 、 $-CH_2C(H_2)CH=CH-$ 、 $-CF_3$ 、 $O-$ 、 $-OCF_3$ 、 $-CH=CHCH_2O-$ 、 $-OCH_2CH=CH-$ 、 $-CF_3CF_2-$ 、 $-CH_2CF_3-$ 、 $-CF_3CH_2-$ 、 $-(CF_3)_2-$ 、 $-(CF_3)_3-$ 、 $-(CH_2)_2COO-$ 、 $-OCO(CH_2)_2-$ 、 $-CH=CHC(OO)-$ 、 $-OCOCH=CH-$ 、 $-CH=CHC \equiv C-$ 、又は $-C \equiv CCH=CH-$ を表し、環 $A^1$ 、環 $A^2$ 、環 $A^3$ 及び環 $A^4$ は各々独立してトランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-シクロヘキセニレン基、トランス-1,4-シラシクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基、2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、2-フルオロ-1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、ビシクロ[1.1.1]ペンタン-1,3-ジイル、テトラヒドロピラン-2,5-ジイル、ピリミジン-2,5-ジイル基、ピリジン-2,5-ジイル基、1,3-ジオキサン-2,5-ジイル基、1,3-ジチアノ-2,5-ジイル基、テトラヒドロオピラン-2,5-ジイル基、ナフタレン-2,6-ジイル基、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又は一般式(I-1)、(I-2)、(I-3)

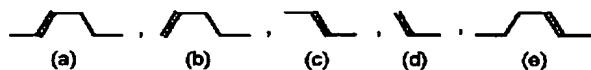
【化10】



で表される環であるが、環A'、環A<sup>1</sup>、環A<sup>2</sup>及び環A<sup>3</sup>のうち少なくとも1つは一般式(I-1)、(I-2)、(I-3)の何れかで表される環であり、r<sup>1</sup>、r<sup>2</sup>、r<sup>3</sup>、r<sup>4</sup>は各独立して、0又は1を表すがr<sup>1</sup>+r<sup>2</sup>+r<sup>3</sup>+r<sup>4</sup>≥2である。)

【0009】R<sup>1</sup>は、炭素数1~16のアルキル基、アルキルオキシ基、アルキルオキシアルキル基、炭素数2~16のアルケニル基、炭素原子数3~16のアルケニルオキシ基、式(II-1)が好ましく、炭素数1~16のアルキル基、アルキルオキシ基が特に好ましく、Y<sup>1</sup>は炭素数1~16のアルキル基、アルキルオキシ基、アルキルオキシアルキル基、炭素数2~16のアルケニル基、炭素原子数3~16のアルケニルオキシ基、ハロゲン原子、シアノ基、イソシアノ基が好ましく、アルケニル基は、以下式(a)~(e)の構造が好ましく。

## 【化11】

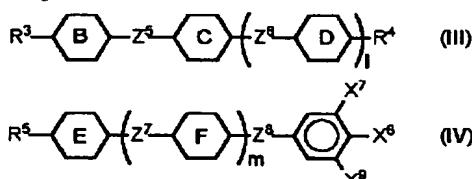


(構造式は右端で環に連結しているものとする。)その中でも(b)、(c)、(d)が特に好ましい。R<sup>2</sup>は水素原子、ハロゲン原子、炭素数1~15のアルキル基が好ましく、特にハロゲン原子(特にFが)好ましい。Qはハロゲン原子(特にFが)が好ましく、nは0又は2が好ましい。Z<sup>1</sup>、Z<sup>2</sup>、Z<sup>3</sup>及びZ<sup>4</sup>は、単結合、-(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>、-CH=CH-、-C≡C-、-COO-が好ましく、特に単結合、-(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>-が好ましい。

【0010】環A'、環A<sup>1</sup>、環A<sup>2</sup>及び環A<sup>3</sup>は一般式(I-1)、(I-2)、(I-3)以外の構造としては、トランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基、2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、2-フルオロ-1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、ナフタレン-2,6-ジイル基、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基が好ましいが、特に2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、2-フルオロ-1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基が少なくとも1つ含まれることが好ましい。(I-1)、(I-2)、(I-3)としては、(I-1a~g)、(I-2a~c)、(I-3a)が好ましい。r<sup>1</sup>、r<sup>2</sup>、r<sup>3</sup>、r<sup>4</sup>は、r<sup>1</sup>+r<sup>2</sup>+r<sup>3</sup>+r<sup>4</sup>=2又は3が好ましい。一般式(II)の化合物は、1種又は2種以上を含有するが、2種又は3種を含有することが好ましく、その含有率は5~90質量%が好ましく、10~50質量%が更に好ましく、10~30質量%が特に好ましい。

【0011】第4の発明は、追加の第二成分として、一般式(III)、(IV)

## 【化12】



(式中、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>はそれぞれ独立的にフッ素置換され

ていても良い炭素原子数1~16のアルキル基またはアルコキシル基、炭素原子数2~16のアルケニル基、炭素原子数3~16のアルケニルオキシ基、または炭素原子数1~10のアルコキシル基で置換された炭素原子数1~12のアルキル基を表し、環B、環C、環D、環E及び環Fはそれぞれ独立的にフッ素原子により置換されていてもよいI,4-

フェニレン基、2-メチル-1,4-フェニレン基、3-メチル-1,4-フェニレン基、ナフタレン-2,6-ジイル基、フェナントレン-2,7-ジイル基、フルオレン-2,7-ジイル基、トランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、ピリジン-2,5-ジイル基、ピリミジン-2,5-ジイル基、ピラジン-2,5-ジイル基またはピリダジン-2,5-ジイル基を表し、I、mはそれぞれ独立的に0、1もしくは2を表し、Z<sup>1</sup>、Z<sup>2</sup>、Z<sup>3</sup>、Z<sup>4</sup>はそれぞれ独立的に単結合、-CH=CH-、-COO-、-OCO-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>、-OCH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>O-または-C≡C-を表し、X<sup>1</sup>はシアノ基、フッ素原子、塩素原子、トリフルオロメトキシ基、トリフルオロメチル基、ジフルオロメトキシ基、水素原子、3,3,3-トリフルオロエトキシ基、R'または-OR'を表し、R'は炭素原子数1~12の直鎖状アルキル基または、2~12の直鎖状アルケニル基を表し、X<sup>2</sup>、X<sup>3</sup>は水素原子、フッ素原子または塩素原子を表す。)から選ばれる化合物を1種もしくは2種以上を含有することを特徴とする発明1、2又は3の液晶組成物に関する。

【0012】追加の第二成分として一般式(III)、(IV)から選ばれる化合物を1種もしくは2種以上を含有するが、3種以上が好ましく、3種~20種がさらに好ましく、5種~15種が特に好ましく、その中に一般式(III)の化合物を少なくとも2種以上含むことがより好ましい。その含有量は、5~95質量%が好ましいが、15~85質量%が好ましく、25~85質量%が特に好ましい。R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>は、炭素原子数1~16のアルキル基、炭素原子数2~16のアルケニル基が好ましく、炭素原子数1~8のアルキル基、炭素原子数2~8のアルケニル基がより好ましく、1~5のアルキル基もしくはアルケニル基として式(a)~(e)が特に好ましい。環B、環C、環D、環E及び環Fはそれぞれ独立的にフッ素原子により置換されていてもよいI,4-フェニレン基、ナフタレン-2,6-ジイル基、フェナントレン-2,7-ジイル基、フルオレン-2,7-ジイル基、トランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基が好ましく、2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、2-フルオロ-1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基が特に好ましい。I、mはそれぞれ独立的に0、1もしくは2を表すが、0もしくは1が好ましい。Z<sup>1</sup>、Z<sup>2</sup>、Z<sup>3</sup>、Z<sup>4</sup>は、単結合、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-もしくは-C≡C-が好ましく、単結合がより好ましい。X<sup>1</sup>はシアノ基、フッ素原子、塩素原子、トリフルオロメトキシ基、トリフルオロメチル

基、ジフルオロメトキシ基、水素原子、3,3,3-トリフルオロエトキシ基、R'または-OR'を表し、R'は炭素原子数1~12の直鎖状アルキル基または、2~12の直鎖状アルケニル基を表すが、シアノ基、フッ素原子、トリフルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基が好ましく、フッ素原子、トリフルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基がより好ましく、フッ素原子が特に好ましい。X'、X''は水素原子、フッ素原子が好ましく、フッ素原子が特に好ましい。

【0013】発明5は、一般式(III)の化合物として、環B、環Cおよび環Dの内の少なくとも一つの環が、2-フルオロ-1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基又は2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレン基である化合物を1種もしくは2種以上含有することを特徴とする発明1、2、3又は4記載の液晶組成物に関する。環B、環Cおよび環Dの内の少なくとも一つの環が2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレン基であることが特に好ましい。発明6は、一般式(I-1)、(I-2)、(I-3)の構造を化合物を少なくとも2種以上含む事を特徴とする発明1から5の何れか1つに記載の液晶組成物に関する。

【0014】発明7は、ネマチック相上限温度が65°C以上であり、ネマチック下限温度が-20°C以下であり、屈折率の異方性( $\Delta n$ )が0.05~0.24の範囲であることを特徴とする発明1から6の何れかの発明の液晶組成物に関する。ネマチック相上限温度は75°C以上であることが好ましく、85°C以上であることが更に好ましい。 $\Delta n$ は0.05~0.2であることが好ましく、0.06~0.15であることが更に好ましい。

【0015】発明8は、誘電率異方性 $\Delta \epsilon$ が、-1.5より小さいことを特徴とする発明1から7の何れかの発明の液晶組成物に関する。液晶組成物の誘電率異方性 $\Delta \epsilon$ は、-2.0より小さいことが好ましく、-2.5以上であることが更に好ましい。発明9は、発明1から8の何れかに記載の液晶組成物を用いた液晶表示素子に関する。発明10は、発明1から8の何れかに記載の液晶組成物を用いたVAモード又はIPSモードの液晶表示素子に関する。

## 【0016】

10 【実施例】以下、実施例を挙げて本発明を更に詳述するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。また、以下の実施例及び比較例の組成物における[%]は『質量%』を意味する。実施例中、測定した特性は以下の通りである。

$T_{m-1}$  : ネマチック相-等方性液体相転移温度(°C)

$T_{m-n}$  : 固体相又はスマクチック相-ネマチック相転移温度(°C)

$V_{th}$  : セル厚5μmのホメオトロピック配向したセルでのしきい値電圧(V)

20  $\Delta \epsilon$  : 誘電異方性

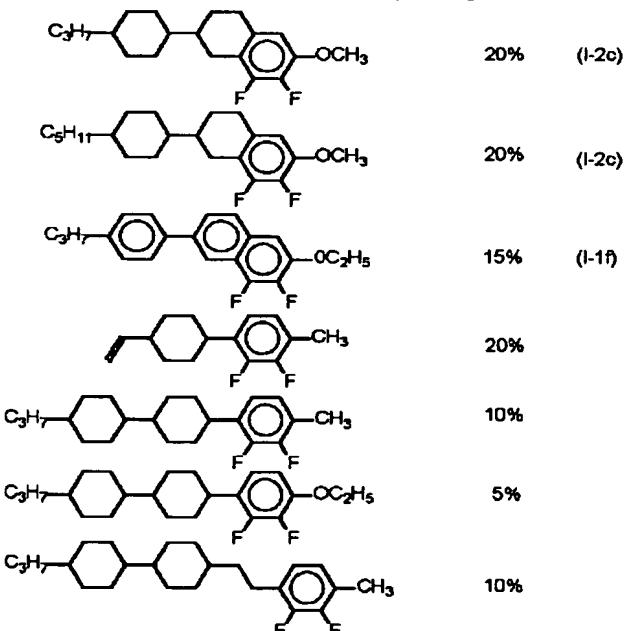
$\Delta n$  : 複屈折率

VHR : 電圧保持率。セル厚6μmの90°捻れのTNセル中に液晶を注入し5Vフレーム時間20msecを印加した際の、フレーム時間20msec後の保持された電圧 $V_t$ と初期電圧 $V_0$ (5V)との比を%で表したもの。

$$VHR(\%) = V_t / V_0 \times 100$$

## 【0017】(実施例1)

## 【化13】



を調製した。 $T_{m-1}$ : 81°C、 $\Delta n$ : 0.110、 $\Delta \epsilon$ : -6.2、 $V_t$

h: 1.39、VHR: 99.7%であった。また、比較例として、

(I-2c)2化合物、(I-1f)1化合物を構造が類似する(I-1)

～(I-3)に含まれない化合物に置換した比較例1を調製し

た。

## 【0018】(比較例1)

## 【化14】

	20%	
	20%	比較例1の諸特性を測定した結果、Tn-1: 44°C、Δn: 0.094、Δε: -3.9、VHR: 99.3%であった。実施例1の方が、高いTn-1、絶対値の大きい負のΔεを有することがわかる。
	15%	
		【0019】(実施例2)
		【化15】
	20%	
	10%	
	5%	
	10%	
	10% (I-1)	
	10% (I-1)	
	10% (I-1)	
	10%	
	10%	
	5%	
	12%	
	13%	
	15%	

を調製した。Tn-1: 88°C、Δn: 0.16、Δε: -3.8、VHR: 99.4%であった。高いネマチック上限温度を有し、Δnが大きく、絶対値の大きい負のΔεを有する。

【0020】

【発明の効果】本発明の液晶組成物は、絶対値の大きい

負の誘電異方性を有し、適切な屈折率異方性、高い相溶性、化学的・物理的安定性に優れた液晶組成物が得られた。また、該組成物を用いた優れた液晶表示素子が得られた。

## フロントページの続き

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
C 0 9 K 19/34		C 0 9 K 19/34	
G 0 2 F 1/13	5 0 0	G 0 2 F 1/13	5 0 0

F ターム(参考) 4H027 BA01 BD01 BD02 BD03 BD04  
BD07 BD11 BD24 BE04 BE05  
CB02 CB05 CG05 CM05 CN05  
CR05 CT05 CW02 DK05

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**